

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-217442

(43)Date of publication of application : 17.12.1983

(51)Int.Cl.

C03B 37/00

G02B 5/14

(21)Application number : 57-099124

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 11.06.1982

(72)Inventor : INAGAKI NOBUO
MATSUI KAZUNORI
YAMANISHI TORU

(54) MANUFACTURE OF HIGH STRENGTH OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical fiber having high strength over its long size, by immersing a base material for an optical fiber before drawing in hydrofluoric acid, polishing the surface of the material with an oxyhydrogen flame, and drawing the material.

CONSTITUTION: A base material for an optical fiber before drawing is immersed in hydrofluoric acid having 5W30wt% concn. for 0.5W5hr. The hydrofluoric acid may be mixed with sulfuric acid, nitric acid or the like. The treated base material is polished once or more with an oxyhydrogen flame so as to make the surface temp. 1,500W2,300° C. The polished base material is drawn at about 2,300° C in a carbon resistance furnace. The resulting optical fiber has high fiber strength which can not be attained by a single surface treatment.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—217442

⑬ Int. Cl.³
C 03 B 37/00
G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
6602—4G
L 7370—2H

⑭ 公開 昭和58年(1983)12月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 高強度光ファイバの製造方法

横浜市戸塚区田谷町1番地住友
電気工業株式会社横浜製作所内

⑯ 特 願 昭57—99124

⑰ 発 明 者 山西徹

⑱ 出 願 昭57(1982)6月11日

横浜市戸塚区田谷町1番地住友
電気工業株式会社横浜製作所内

⑲ 発 明 者 稲垣伸夫

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 発 明 者 松井和則

㉓ 代 理 人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

高強度光ファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 線引き前の光ファイバ母材を5重量%から30重量%のフッ酸系溶液に0.5時間から5時間浸漬し、しかる後、酸水溶液にて該ファイバ母材の表面温度が1500℃から2300℃となるような火炎研磨を少なくとも1回行ない、その後、線引きすることを特徴とする高強度光伝送用ガラスファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光伝送に用いられるガラスファイバの母材表面処理方法に関するものである。

現在、光通信用として実用化の検討が行なわれている光ファイバとしては、一般にコア、クラッドとも石英ガラスあるいは多成分ガラスからなるガラスファイバが伝送特性、機械特性においてすぐれているが、本発明はこの光伝送用ガラスファイバの機械的強度の改善に関するも

のである。

光ファイバの強度に影響を与える要因は製造の各工程に分散し、高強度ファイバを得るためには(1)ファイバの最外層を形成する石英管の品質、例えば気泡、表面傷の有無、合成品と天然品の差など、(2)線引き前のファイバ母材の表面状態、(3)線引き炉の雰囲気および線引温度、(4)ファイバコーティングの材料およびその方法、など全ての要因を最適化する必要がある。中でも線引き前のファイバ母材(以下、ファイバ母材と称する)の表面状態は、ファイバ強度に最も大きな影響を与える要因のひとつである。

ファイバ母材の表面処理方法は、これまでに数多く提案されている。

例えば特開昭53-70450号公報には、紡糸前のプレフォームロッドをフッ酸系の溶液に浸漬した後、紡糸することにより高強度なファイバが得られることが記載されている。しかしながら、本発明者等の検討によれば、こうし

分を含んでいる。この理由について本発明者等が検討を重ねたところ、フッ酸等の表面処理によりファイバ母材の表面に存在する傷あるいは不均質な部分が浸食されて若干、滑らかになるが、完全に均一な表面とはならず、いわゆるエッチピットが残ることが原因と推定された。高強度ファイバを得るためにはこのエッチピットを取り除くことが必須である。

一方、母材表面処理の別の方法として、酸水素炎等による火炎研磨も知られているが、火炎研磨だけでは表面層に存在する不純物が逆に母材表面内に溶融してしまい強度低下をもたらすことがある。火炎研磨が効果をもたらすのは母材表面が十分に清浄である時のみである。

本発明者等はこれら従来のファイバ母材表面処理において、今まで知られていなかった欠点

各々の間の時間を短くすると、本発明の効果を最大限に発揮することができ、上記各工程の間の時間は0.5時間程度が好ましい。

第1図に、同一のファイバ母材を3分割し、各々イ、アルコールにより表面の汚れを除去、ロ、15重量%のフッ酸溶液に2.5時間浸漬したもの、ハ、アルコールで表面を洗浄した後、表面温度2000℃で母材を酸水素火炎研磨したもの、ニ、ロを更にファイバ母材の表面温度2000℃になるように酸水素火炎研磨したもの、の処理を施した後、カーボン抵抗炉で約2300℃で線引したファイバの引張強度を示す。試料長は20m、歪速度は0.05/分、 $n=500$ 回である。

第1図から判るようにフッ酸処理のみのファイバロは処理なしイに比較してはるかに改善されているが、 $20\text{ m} \times 500 = 10\text{ km}$ での最低強度は 60 Kg/mm^2 とまだ小さい。それに対し、ニの本発明のファイバは 10 km での最低強度が 150 Kg/mm^2 と非常に高いレベルにある。又

が達成でき、このような表面処理を施したファイバ母材からは長尺にわたって高強度の光ファイバが得られることを見出して本発明に到達したものである。

すなわち、本発明は線引き前のファイバ母材を5重量%から30重量%の濃度範囲のフッ酸系溶液に0.5時間から5時間浸漬し、しかる後、酸水素炎にてファイバ母材の表面温度が1500℃から2300℃になるような火炎研磨を少なくとも1回行ない、その後、線引きすることを特徴とする光伝送用ガラスファイバの製造方法に関するものである。

本発明におけるフッ酸系溶液としては、フッ化水素(HF)、フッ硫酸($\text{HF} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$)、フッ硝酸($\text{HF} \cdot \text{HNO}_3$)などが挙げられる。フッ酸処理と酸水素火炎研磨、酸水素火炎研磨と線引、

ハの火炎研磨処理のみのファイバに比しても本発明によるニのファイバは強くなっている。

以上の様に本発明は、母材をフッ酸系溶液で表面処理することにより不純物を除去し、かつ大部分の表面傷を減少させ、その過程で生じた強度に悪影響をもたらすエッチピットを火炎研磨により除去することにより単独の表面処理では実現出来ないファイバ強度を得ることを可能にしたものである。

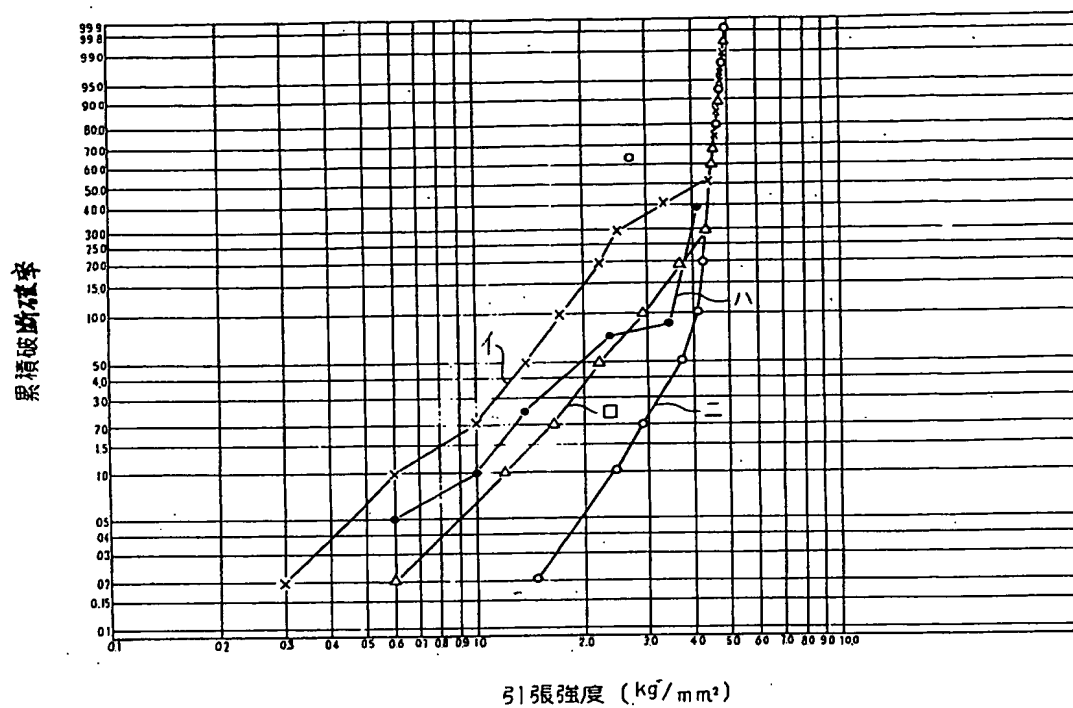
4. 図面の簡単な説明

添付の図面は、本発明の光ファイバと比較例の強度を比較したグラフである。

代理人 内 田 明

代理人 萩 原 亮 一

第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)